

Ciencia, derechos humanos y educación en la frontera: una experiencia pedagógica en el cantón de Upala, Costa Rica

David Sequeira-Castro

Profesor de Física

Escuela de Ciencias Naturales
y Exactas

✉ dsequeira@itcr.ac.cr

Carlos Guillén-Pérez

Profesor de Matemática

Escuela de Ciencias Naturales
y Exactas

✉ ceguillen@itcr.ac.cr

En Costa Rica, el cantón de Upala —situado en la zona norte fronteriza del país— muestra una realidad caracterizada por la desigualdad social. Este lugar tiene un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.678, que es considerado bajo (PNUD, 2023), donde abundan niveles elevados de semianalfabetismo, oportunidades laborales formales limitadas y una marcada concentración de empleos informales, poco cualificados y mal remunerados. Además de estas dificultades, se encuentran limitaciones de infraestructura, en este sentido, responde a necesidades básicas de una población rural, con problemas en la red vial, ya que cuentan con caminos de lastres, que requieren de mantenimiento constante, en los servicios fundamentales como transporte público, sistemas de salud y educación, en particular, una mayoría de los centros educativos poseen problemas estructurales muy graves, además, el acceso a Internet es nulo o muy limitado; estas deficiencias representan un reto importante para el crecimiento

de la zona geográfica mencionada. Igualmente, la existencia de comunidades que viven cerca de las fronteras ejerce una influencia directamente sobre esta situación, incrementando la fragilidad de sus residentes y amplificando las diferencias sociales ya presentes.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2023) clasifica Upala como el cantón número 72 de 82 analizados en el Atlas Cantonal correspondiente al índice de Pobreza Multidimensional a nivel nacional, en donde ocupa la tercera posición con una incidencia del 49, 2 por ciento.

En medio de esta situación, la educación se erige como uno de los pilares fundamentales para fomentar la movilidad social. No obstante, para que desempeñe este papel de cambio, no solo es suficiente mejorar su alcance y calidad, también resulta crucial garantizar la permanencia de los alumnos en las aulas y reducir las brechas en el acceso a la educación científica y tecnológica entre áreas urbanas y rurales. A pesar de que el Instituto Tecnológico de Costa Rica y algunas otras instituciones como la Unidad de Gestión Socioeducativa de la biblioteca de Upala y Ayuda en Acción Costa Rica han desarrollado iniciativas para replantear los métodos educativos en zonas rurales, se observa una escasez de políticas públicas enfocadas específicamente en las necesidades de esas comunidades. En este escenario, cobra vital importancia la enseñanza de las ciencias como un medio para mejorar la calidad

de vida, fomentar la participación ciudadana y promover una mayor igualdad en el acceso al conocimiento (Salas-Acuña 2018).

La urgencia de renovar la enseñanza de las ciencias en todo el país, especialmente en áreas rurales, es apremiante en la actualidad. Esta renovación no se limita al mero aprendizaje de conceptos; también implica facilitar el acceso a la tecnología y mantener un compromiso ético firme hacia la inclusión social. Se trata de educar individuos capaces de desarrollar plenamente sus habilidades para participar activamente en sus comunidades y contribuir a su progreso. En resumen, se trata de brindar una enseñanza fundamentada en el ejercicio de los derechos humanos (Katzkowicz y Salgado, 2006; Macedo, Katzkowicz y Quintanilla, 2006).

En este contexto particular, desde la Escuela de Ciencias Naturales y Exactas del Campus Tecnológico Local de San Carlos en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en colaboración con la Unidad Socioeducativa ubicada en la Biblioteca Municipal de Upala, se ha promovido el desarrollo del proyecto de extensión titulado “La ciencia como agente integrador de los derechos de los niños y niñas mediante la implementación de laboratorios móviles en las comunidades fronterizas del cantón de Upala”.

El proyecto se desarrolló en la Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta, en el área fronteriza del

norte de Costa Rica, y se atendió a 118 estudiantes de edades comprendidas entre los 9 y 11 años, tanto costarricenses como nicaragüenses.

Los talleres se organizaron siguiendo una aproximación constructivista que incorporaba una fuerte carga de investigación activa, en la que el estudiante se involucra de manera directa y dinámica, en la búsqueda de conocimientos y competencia, formulando preguntas, socializando la información y recolectando datos experimentales, para luego analizarlos y reflexionar sobre lo observado, para abstraer y sacar conclusiones. Cada una de las más de 32 sesiones de trabajo tenía una duración de 80 minutos y se centraba en aspectos vinculados a las matemáticas y la física), así como a temas relacionados a los derechos humanos. Entre los temas abordados se encontraban conceptos como óptica, cálculo de áreas, fuerzas, movimiento de proyectiles, sucesiones, geometría, así como la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Como recurso principal para este enfoque pedagógico se crearon “maletas experimentales”, que son minilaboratorios portátiles, creados con materiales de reciclaje o de bajo costo, para alcanzar objetivos de

aprendizaje con un enfoque activo, por medio de la experimentación para desarrollar habilidades científicas, las cuales contenían guías de trabajo y materiales específicos para cada uno de los tres ejes temáticos.

Estas valijas incluían materiales fáciles de conseguir y comunes en los hogares, lo que facilitó la realización de actividades experimentales alineadas con los contenidos y habilidades establecidas en el currículo oficial del Ministerio de Educación Pública (MEP). Su objetivo principal era vincular las ciencias y las matemáticas con aspectos del entorno social, fomentando un aprendizaje contextualizado y reproducible tanto para estudiantes como para profesores.

La ejecución del proyecto llevó al descubrimiento de avances significativos tanto en el ámbito educativo como en el social dentro del grupo estudiantil que se caracteriza por su diversidad cultural y por enfrentar situaciones de vulnerabilidad socioeconómica. A lo largo de las sesiones, se pudo observar una participación activa y entusiasta por parte de los niños y niñas; especialmente destacando su interés en las actividades que implicaban experimentación y

la resolución colaborativa de problemas.

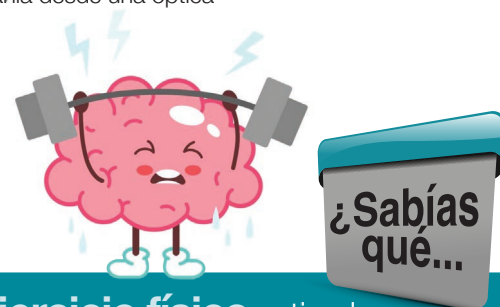
En lo que respecta al desarrollo de habilidades científicas y matemáticas se pudo notar cómo la motivación generó un papel crucial para este fin. Los estudiantes lograron progresos al formular suposiciones y al interpretar fenómenos complejos integrando conceptos abstractos en situaciones cotidianas prácticas. Por ejemplo, durante las sesiones de óptica demostraron observaciones sobre fenómenos como cambiar la dirección y reflejar la luz; mientras que en las tareas matemáticas aplicaron ideas de geometría y secuencias numéricas utilizando materiales de fácil acceso.

Uno de los aspectos importantes del proyecto fue la integración de los derechos humanos como eje transversal de los talleres realizados. Esta perspectiva permitió trascender el enfoque puramente académico y propició momentos de reflexión sobre temas como la igualdad de oportunidades y el derecho a la educación sin discriminación (Figura 1). La diversidad cultural presente en el grupo formado por estudiantes costarricenses y nicaragüenses realzó estos intercambios al favorecer conversaciones sobre identidad y ciudadanía desde una óptica inclusiva.



Figura 1. Actividad lúdica “El país de los derechos”, realizada bajo el marco del taller de Óptica y los fenómenos cotidianos.

Fuente: Fotografía de los autores (2024).



El Ejercicio físico estimula la creación de neuronas

El ejercicio regular no solo fortalece el cuerpo, sino que también promueve la neurogénesis, es decir, la formación de nuevas neuronas, mejorando así la salud cerebral.

<https://www.ucrac.cr/noticias/2019/05/14/que-sucede-en-nuestro-cerebro-cuando-hacemos-ejercicio.html>



Figura 2.a. Estudiantes de la Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta participando del taller “Física divertida: Fuerzas en movimiento”.



Figura 2.b. Niña desarrollando actividad del taller “Encuentra al personaje utilizando las coordenadas”.

Fuente: Fotografías de los autores (2024).

El empleo de las “maletas experimentales” recibió una gran acogida tanto por parte de los estudiantes como del profesorado debido a su simple implementación y a la capacidad de adaptarse a diferentes contextos y al uso de materiales económicos que ayudaron fortalecer la autonomía docente y asegurar la viabilidad continua de la iniciativa educativa propuesta. Además, las maletas impulsaron una aproximación práctica y cercana hacia la ciencia, lo cual es factible incluso en comunidades que cuentan recursos limitados (Figura 2).

Por otra parte, el equipo docente que participó del proyecto destacó el enfoque metodológico utilizado y la relevancia de los temas tratados, además de resaltar la flexibilidad de los materiales para adaptarse a diferentes niveles y asignaturas. También se apreció el potencial del proyecto para promover aprendizajes significativos que se relacionan estrechamente con la realidad de los estudiantes y para fomentar un

crecimiento integral que va más allá del éxito académico típico.

La experiencia obtenida a través del proyecto “La ciencia como agente integrador de los derechos de los niños y niñas mediante la implementación de laboratorios móviles en las comunidades fronterizas del cantón de Upala” evidencia la efectividad de una propuesta educativa que combina las áreas de ciencias y matemáticas junto a los derechos humanos en entornos caracterizados por la disparidad social existente. Mediante el uso de técnicas participativas que promovía la inclusión, la construcción social y experimental del conocimiento a través de herramientas accesibles, por su fácil obtención a partir de materiales de reciclaje o de bajo costo, se logró fomentar un aprendizaje significativo tanto en el ámbito académico como en el socioemocional. Esta propuesta resalta la importancia de coordinar acciones entre universidades, escuelas rurales y centros

comunitarios como una estrategia clave para mejorar las condiciones educativas en áreas tradicionalmente marginadas. Esta experiencia motiva a continuar desarrollando políticas y programas educativos que consideren el entorno, sean interdisciplinarios y se enfoquen en los derechos humanos como fundamento para una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

Bibliografía

- Katzkowicz, R., y Salgado, C. (2006). Construyendo ciudadanía a través de la educación científica. Santiago de Chile. Unesco. <https://biblioteca.isfodosu.edu.do/opac-tmpl/files/tc/ConstruyendoCiudadaniaEducacion-Cientifica.pdf>
- Macedo, B., Katzkowicz, R. y Quintanilla, M. (2006). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. En R. Katzkowicz y C. Salgado, *Construyendo ciudadanía a través de la educación científica*. (págs. 5-17). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000159537/PDF/159537spa.pdf.multi>
- Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). (2023). *Atlas de Desarrollo Humano Cantonal en Costa Rica 2022*. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-06/informe_atlas_de_desarrollo_humano_cantonal.pdf
- Salas-Acuña, E. (2018). Repensando la educación rural en una zona transfronteriza entre Costa Rica y Nicaragua: El caso de la Región Huétar Norte (RHN). *EDUCARE*, 22(2), 1-19. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v22n2/1409-4258-ree-22-02-324.pdf>

“Cacao del territorio Norte-Norte: Un pilar cultural y motor de desarrollo en Costa Rica”

MBA. Ligia Guerrero Vargas

Instituto Tecnológico de
Costa Rica

✉ lguerrero@itcr.ac.cr

<https://orcid.org/0000-0001-7878-9062>

Introducción

En Costa Rica, el cultivo del cacao ha desempeñado un papel importante en el desarrollo económico, cultural y turístico.

Nuestro país, posee una larga tradición cacaotera que se remonta a la época precolombina, cuando las culturas indígenas lo cultivaban y utilizaban tanto en su alimentación como en rituales sagrados. Con el paso de los años, este logró convertirse rápidamente en un producto de exportación valioso, impulsando el crecimiento de la economía costarricense y consolidándose como uno de los principales motores del desarrollo nacional.

De acuerdo con Sánchez *et al.* (2019):

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) tiene gran importancia socioeconómica en América Latina y el Caribe (ALC) ya que es uno de los principales productos de exportación, sea como materia prima o elaborados (...)” (p. 1) La calidad de su producción ha logrado que Costa Rica logre posicionarse en

el mercado internacional como un importante exportador, obteniendo un reconocimiento por su excelencia en el procesamiento artesanal del chocolate. Esto ha generado nuevas oportunidades de empleo y ha fomentado el desarrollo sostenible de las regiones productoras, así lo asegura Coto (2023) quien menciona que “el cultivo del cacao en Costa Rica ha sido muy importante por su interés económico, sociocultural y ambiental” (p. 2).

Además de su importancia económica, el cacao forma parte integral de la identidad cultural costarricense. Las tradiciones y técnicas ancestrales de cultivo y procesamiento que se han transmitido de generación en generación se han convertido en un legado valioso que gracias al compromiso de los productores y al apoyo de iniciativas turísticas sostenibles ha logrado permanecer. Muchas fincas cacaoteras han abierto sus puertas al turismo responsable, ofreciendo experiencias únicas donde los visitantes pueden aprender sobre el mundo del cacao, su historia y su impacto en la cultura costarricense.

Otro aspecto de importancia que ha impactado en la cultura cacaotera es el papel que desempeña la mujer dentro del sector. Para lograr ese posicionamiento, las mujeres han sido partícipes en todas las etapas del proceso, desde la siembra y

el cuidado de los cultivos hasta la recolección y el procesamiento inicial de las mazorcas. Su labor incansable, sus conocimientos tradicionales y su dedicación han sido fundamentales para mantener la cultura cacaotera costarricense y asegurar la sostenibilidad de esta actividad económica.

Por lo tanto, el cacao no solo representa un producto valioso para la economía costarricense, sino que también encarna un símbolo de identidad, tradición y riqueza cultural. Su cultivo sostenible y el turismo responsable han permitido preservar este legado, promoviendo así un mayor aprecio por las raíces históricas y la diversidad cultural de Costa Rica.

Importancia del cacao en Costa Rica

Con el tiempo, el cacao ha logrado posicionarse como uno de los pilares más importantes en las zonas rurales.

Algunos de los aspectos que suman valor agregado a la cultura y desarrollo del país son:

• Aspectos económicos

En las zonas rurales, el cultivo ha ido aumentando, abriendo paso a nuevas fuentes de trabajo. Asimismo, algunas de las fincas productoras han decidido adaptarlo al turismo. Por otro